

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-336569

(43)Date of publication of application : 05.12.2000

(51)Int.Cl.

D04H 3/00

D04H 3/16

D06C 19/00

(21)Application number : 11-146601

(71)Applicant : OJI PAPER CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.1999

(72)Inventor : KADOTA MASARU

(54) SOFTENED FILAMENT NONWOVEN CLOTH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a softened filament nonwoven cloth having soft feeling suitable as a surface material of sanitary material such as paper diaper and sanitary napkin, an outer material, a disposable wear, etc., without deteriorating surface strength and tensile strength.

SOLUTION: The continuous fiber constituting the objective filament nonwoven cloth produced by spun-bond process is made of a polypropylene resin and has a primary peak and a secondary peak by differential scanning calorimetry wherein the melt calorie of the secondary peak is smaller than that of the primary peak, the primary peak is present within the range of 150-165° C and the secondary peak temperature is higher than the primary peak temperature by 3-10° C. The filament nonwoven cloth is preferably heat-treated at 110-140° C for 0.5-5 sec.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-336569

(P2000-336569A)

(43) 公開日 平成12年12月5日 (2000.12.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
D 0 4 H 3/00		D 0 4 H 3/00	D 3 B 1 5 4
3/16		3/16	4 L 0 4 7
D 0 6 C 19/00		D 0 6 C 19/00	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-146801	(71) 出願人	000122238 王子製紙株式会社 東京都中央区銀座4丁目7番5号
(22) 出願日	平成11年5月26日 (1999.5.26)	(72) 発明者	門田 肇 東京都江東区東横1丁目10番6号 王子製 紙株式会社東京研究センター内
		Fターム (参考)	3B154 A409 AB22 BA23 BB12 BC01 BF01 BF04 DA06 DA09 DA30 4L047 AA14 AB03 AB07 AB10 CA19 CB01 DA00

(54) 【発明の名称】 柔軟化長繊維不織布

## (57) 【要約】

【課題】 表面強度および引張強度を損なうことなく、紙おむつや生理用ナプキン等の衛生材料の表面材、外装材、使い捨て衣料等に好適に使用しうる柔軟な風合を有する柔軟化長繊維不織布を提供する。

【解決手段】 スパンボンド法で製造された長繊維不織布を構成する連続繊維が、ポリプロピレン樹脂からなり、かつ示差走査熱量計測定による融解熱量のピーク値として、第一次ピークと、前記第一次ピークより融解熱量の低い第二次ピークとを有し、前記第一次ピークは、150～185℃の範囲にあり、かつ前記第二次ピークは、第一次ピークを示す温度より3～10℃高い温度にあることを特徴とするものである。また前記長繊維不織布が、熱処理温度が110～140℃で、かつ熱処理時間が0.5～5秒で熱処理されたものであることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スパンボンド法で製造された柔軟化長繊維不織布であって、前記長繊維不織布を構成する連続繊維が、ポリプロピレン樹脂からなり、かつ示差走査熱量計測定による融解熱量のピーク値として、第一次ピークと、前記第一次ピークより融解熱量の低い第二次ピークとを有し、前記第一次ピークは、150～165℃の範囲にあり、かつ前記第二次ピークは、第一次ピークを示す温度より3～10℃高い温度にあることを特徴とする柔軟化長繊維不織布。

【請求項 2】 前記長繊維不織布が、熱処理温度が110～140℃で、かつ熱処理時間が0.5～5秒で熱処理されたものである請求項1記載の柔軟化長繊維不織布。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、風合いが良好で、柔軟性を有し、かつ表面強度、引張強度に優れた柔軟化長繊維不織布、特にスパンボンド法で製造された長繊維不織布（以下、スパンボンド不織布という。）が柔軟性を有する柔軟化スパンボンド不織布に関する。さらに詳しくは、ポリプロピレン樹脂を公知のスパンボンド法によって製造されたスパンボンド不織布を特定の条件下で加熱処理し、結晶構造を持たせることにより、風合いが良好で、柔軟性を有し、かつ表面強度、引張強度に優れた柔軟化スパンボンド不織布に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、スパンボンド不織布は、紙おむつ、生理用ナプキン等の衛生用品の表面材や外装材、芯地、使い捨て衣料等、多様な用途に使用されてきている。なかでもポリプロピレン繊維で構成されるスパンボンド不織布は、低価格により、紙おむつ、生理用ナプキン等の衛生材料の表面材や外装材、使い捨て衣料等に大量に使用されている。しかしながら、柔軟性等の風合いは未だ十分とはいえず、さまざまな柔軟化方法が提案されている。

【0003】 例えば、特開平2-229253号公報では、不織ウェブに高圧水流で交絡後、特定の面積および間隔で溶融圧着を施し、再度高圧水流で交絡処理を施す方法が提案されている。この方法により、表面耐摩擦性、耐毛羽性、引張強度および引張強度に優れ、かつ柔軟な風合いを有する不織布を得ようとするものである。しかしながら、高圧水流による交絡処理を行うと、不織布を構成する繊維の一部が高圧水流により切断され、繊維端が不織布表面に出やすくなるため、不織布表面を摩擦したときの毛羽立ちが、必ずしも満足の得られるものではなかった。また複数回の高圧水流による交絡処理を必要とするため、工程が複雑なものとなり、また水流交絡後は乾燥工程が必要となることから、生産性に優れた方法とは言えないものである。

【0004】 また特開昭50-126365号公報では、不織布を構成する繊維の溶融温度より30℃以上低い温度で、ゴム硬度が75°～95°の弾性ロールと、ゴム硬度が95°以上の弾性ロールまたは剛性ロールとの間で20～60Kg/cmの縦圧に加工処理する不織布の処理方法が提案されている。この方法は前記ロールによる加工処理を施すこと、不織布を揉んだり、叩いたりする作用効果を連続的に行うようにしたものである。しかしながら、不織布表面に物理的な外力を加えることは、不織布表面の繊維の切断を引き起こし、毛羽立ちの起りやすいものとなるとともに、不織布を構成する繊維間の結合の一部を破壊し、強度が低下することがあり、衛生材料の表面材や外装材等に使用する不織布として不適なものになってしまう。

【0005】 また特開平2-127559号公報では、エンボス突起を有する回転駆動するロールで送られる不織布に押圧体を圧接することでクレープ加工を施し、柔軟化する方法が提案されている。クレープ加工により不織布に嵩高性および柔軟性を付与できるが、不織布表面に物理的な外力を加えることは、不織布表面の繊維の切断を引き起こし、毛羽立ちの起りやすいものとなるとともに、不織布を構成する繊維間の結合の一部を破壊し、強度が低下することが懸念され、衛生材料の表面材や外装材等として使用するのに不適なものになってしまう。

【0006】 以上のように、不織布の柔軟化処理においては、柔軟化による風合いの改善に伴い、毛羽立ちによる表面強度や、引張強度の低下を引き起こすため、柔軟化と、表面強度および引張強度の低下とをある程度のところでバランスさせることが必要であり、双方を十分に満足させるには至らなかった。そのため、表面強度や引張強度を損うことなく風合いを改善した柔軟な不織布を得る方法が望まれていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、柔軟化長繊維不織布、特に柔軟化スパンボンド不織布に関し、従来の長繊維不織布の優れた表面強度および引張強度を損うことなく、紙おむつや生理用ナプキン等の衛生材料の表面材、外装材、使い捨て衣料等に好適に使用する柔軟な風合いを有する柔軟化長繊維不織布を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、スパンボンド不織布の優れた表面強度、引張強度を損うことなく、柔軟化する方法について鋭意検討した結果、スパンボンド不織布を特定の条件下で熱処理することにより、スパンボンド不織布を構成するポリプロピレン繊維の結晶構造を変化させ、表面強度および引張強度に優れ、かつ柔軟な風合いを有する柔軟化スパンボンド不織布を得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】 本発明に係る柔軟化長繊維不織布は、スバ

ンボンド法で製造されたものであり、前記長繊維不織布を構成する連続繊維が、ポリプロピレン樹脂からなり、かつ示差走査熱量計測定による融解熱量のピーク値として、第一次ピークと、前記第一次ピークより融解熱量の低い第二次ピークとを有し、前記第一次ピークは、150〜165℃の範囲にあり、かつ前記第二次ピークは、第一次ピークを示す温度より3〜10℃高い温度にあることを特徴とするものである。

【0101】また熱処理温度が110〜140℃で、かつ熱処理時間が0.5〜5秒で熱処理されたものであることが好ましい。

【0111】

〔発明の実施形態〕 本発明に用いるスパンボンド不織布は、従来公知のスパンボンド不織布製造装置により製造して得ることができる。

【0102】本発明に用いるスパンボンド不織布を構成する連続繊維が、示差走査熱量計測定による融解熱量のピーク値として、第一次ピークと、前記第一次ピークより融解熱量の低い第二次ピークとを有し、前記第一次ピークは、150〜165℃の範囲にあり、かつ前記第二次ピークは、第一次ピークを示す温度より3〜10℃高い温度にあることにより、所定の性能を有するスパンボンド不織布が得られる。

【0103】連続繊維であるポリプロピレン繊維の結晶構造が変化の様子は、示差走査熱量計測定（以下、DSC測定という。）による融解熱量を示すカーブのピーク値の変化により示すことができる。すなわち、結晶部分の融解挙動を示すDSC測定の際の融解熱量を示すカーブに変化が生じるのである。熱処理前のスパンボンド不織布は、融解熱量のピークが150〜165℃の範囲に示される一つのピークを有する。このスパンボンド不織布を前述のように熱処理することにより、前記ポリプロピレン繊維の融解熱量のピーク値が変化するのである。さらに具体的には融解熱量を示すカーブが、2つになり、第一次ピークと、前記第一次ピークより融解熱量の低い第二次ピークの2つのピークが現れるのである。このとき、前記第一次ピークは、150〜165℃の範囲であり、前記第一次ピークより融解熱量の低いピークである前記第二次ピークは、前記第一次ピークを示す温度より3〜10℃高い温度でピークを示すのである。

【0104】本発明において、スパンボンド不織布を、熱処理温度110〜140℃で、かつ熱処理時間0.5〜5秒で熱処理することが好ましい。この熱処理により、スパンボンド不織布を構成するポリプロピレン繊維の結晶構造を変化させ、スパンボンド不織布の優れた表面強度や引張強度を損うことなく、柔軟な風合いに加工することができる。

【0105】熱処理によるスパンボンド不織布の柔軟化発現機構の詳細は、現在のところ、まだ十分に説明されていないが、ポリプロピレン繊維内部の結晶部分およ

び非晶部分の双方に作用し、結晶部分の結晶構造の変化、非晶部分の一部の結晶化等が熱処理により引き起こされ、それらの相互作用により柔軟化が発現しているものと考えられる。

【0106】ポリプロピレン繊維の結晶構造が変化する様子は、DSC（示差走査熱量計）測定による融解熱量を示すカーブのピーク値の変化により示すことができる。すなわち、結晶部分の融解挙動を示すDSC測定の際の融解熱量を示すカーブに変化が生じるのである。熱処理前のスパンボンド不織布は、融解熱量のピークが150〜165℃の範囲に示される一つのピークを有する。このスパンボンド不織布を前述のように熱処理することにより、前記ポリプロピレン繊維の融解熱量のピーク値が変化するのである。さらに具体的には融解熱量を示すカーブが、2つになり、第一次ピークと、前記第一次ピークより融解熱量の低い第二次ピークの2つのピークが現れるのである。このとき、前記第一次ピークは、150〜165℃の範囲であり、前記第一次ピークより融解熱量の低いピークである前記第二次ピークは、前記第一次ピークを示す温度より3〜10℃高い温度でピークを示すのである。

【0107】図1および図2に、熱処理前後のスパンボンド不織布のDSC測定時の融解熱量のカーブの一例を示す。図1は、熱処理前のスパンボンド不織布を構成するポリプロピレン繊維のDSC曲線であり、図2は、熱処理後のスパンボンド不織布を構成するポリプロピレン繊維のDSC曲線である。このときの熱処理温度は、130℃、熱処理時間は4秒であった。図からわかる通り、熱処理前の融解熱量のピークが158.6℃の一つであるのに対し、熱処理を行うことにより、158.6℃の第一次ピークと、第一次ピークより7.9℃高い166.5℃の第二次ピークとの2つのピークが現れている。

【0108】熱処理温度が110℃未満であると、ポリプロピレン繊維の結晶構造を変化させるだけの温度に達せず、仮に5秒間より長い時間熱処理を施しても、不織布に与える熱処理量が不足し、十分な柔軟化効果が得られない。

【0109】逆に熱処理温度が140℃より高い場合、熱処理時間0.5〜5秒であっても、熱処理量が多すぎ、ポリプロピレン繊維の結晶化が過ぎるため、逆に硬い風合いとなる場合がある。このとき、融解熱量のピークは、第一次ピークと第二次ピークのピーク温度が逆転し、第一次ピーク温度の方が第二次ピークの温度より高い温度となることがある。熱処理により結晶化が進みすぎ、風合いが硬くなりにはじめる熱処理時間は、熱処理温度により異なるため一概には言えないが、熱処理温度が高くなればなるほど短い時間で引き起こされるものである。さらに熱処理時間が長すぎる場合や、熱処理温度が高すぎる場合は、ポリプロピレン繊維の一部、また

は全部が溶融し、スパンボンド不織布が部分的あるいは表面がフィルム状となってしまうことがある。

【0020】熱処理温度が110〜140℃であって、熱処理時間が0.5秒より短いと、ポリプロピレン繊維に与える熱処理量が不足し、十分な柔軟化効果が得られないことがある。熱処理時間が0.5秒以上であれば、所望の柔軟化効果が得られるが、5秒間より長く熱処理を施しても柔軟化効果は飽和する。

【0021】このような熱処理を施す方法としては、スパンボンド不織布を公知の乾燥機中で所定の速度で通過させる方法が挙げられる。例えば、所定の温度に調整した熱風のスルーエア型乾燥機で、前記スパンボンド不織布を所定の熱処理時間通過させるようにしても良いし、赤外線ヒーター、バーナー等で所定の温度に調整した雰囲気中を、前記スパンボンド不織布を所定の熱処理時間の間通過させても良いし、ヤンキードライヤー、シリンドラードライヤー等のように所定の温度に調整したロール表面等に、前記スパンボンド不織布を、所定の熱処理時間接触させてもよい。また一度に行う熱処理は、所定の熱処理時間の範囲内であれば、これらの方法の1種類あるいは複数種を組み合わせて、複数回処理しても良い。

【0022】スパンボンド不織布への熱処理は、スパンボンド製造設備とは別のラインで加工を行うオフマシン加工を施しても良いし、公知のスパンボンド不織布製造設備のライン中に前述の熱処理ができるような装置を設置し、スパンボンド不織布の製造に連結したオンマシン加工により連続的に処理しても良い。

【0023】以上説明したように、本発明に係るスパンボンド不織布は、その優れた表面強度や引張強度を損なうことなく、柔軟な風合いを有し、紙おむつや生理用ナプキン等の衛生材料の表面材や外装材、使い捨て衣料等に好適に使用しうるものである。

【0024】

【実施例】 以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、勿論、本発明はこれらによって限定されるものではない。なお実施例および比較例において、%とあるのは特に断らない限り重量%を示す。

【0025】①融解熱量の第一次ピーク、第二次ピーク温度

示差走査熱計(DSC)を用いて、不織布の融解熱量のピークを測定した。測定は、窒素雰囲気中を行い、測定開始温度40℃、昇温速度10℃/分、200℃まで昇温し、融解熱量のピーク温度を測定した。融解熱量のもっとも高いピークを第一次ピーク、複数のピークが検出された場合、第一次ピークよりも低いピークを第二次ピークとし、第一次ピーク、第二次ピークそれぞれの温度を測定した。

②表面強度

30mm幅×250mm長の試料を、摩擦型牢度試験機

を用いて、試験荷重500g、摩擦回数20往復/40秒で摩擦試験を行い、以下に示す評価基準により、目視評価にて表面強度を判定した。不織布は、表面、裏面それぞれについて、表面同士、裏面同士で摩擦試験を行い、表面強度の判定の高い方を測定面とした。評価点数の高い方が表面強度が高く望ましいが、3点以上であれば実用上問題ない。

5点：まったく毛羽立ちが見られない。

4点：毛羽立ちの兆候が見られる。

3点：わずかに毛羽立ちがある。

2点：毛羽立ちが一目で判る。

1点：かなり激しく毛羽立っている。

③引張強度

JIS L 1910 Bに準じて引張強度を測定した。結果は、MD方向、CD方向のそれぞれについて、kgf/50mmで表わした。

④曲げ剛性

カーテック社製KES-FBシステムの曲げ試験機(型式:KES-FB2)を用いて純曲げ試験を行った。曲げ剛性(単位:  $g \cdot cm^3/cm$ )は、試料幅20mm、つかみ間隔10mmで測定し、曲率0.5〜1.5  $cm^{-1}$ の曲率に対する曲げモーメントの傾きを表わす。結果は、MD方向、CD方向の平均値を曲げ剛性とした。曲げ剛性は、値が小さいほど剛性が低く、柔軟であることを意味する。

⑤風合い(点)

モニター20人による触感テストで風合いを判定した。テストの方法は、水解性不織布を手で把持し、下記の評価基準に基づいてモニター一人当たり5点満点で評価した結果の合計点(100点満点)で表した。合計点数が75点以上であれば、風合いが良好であると判定した。

5点：非常に手触りに感に優れる。

4点：手触り感に感に優れる。

3点：手触り感が普通である。

2点：手触り感がやや劣る。

1点：手触り感が劣る。

0点：手触り感が非常に劣る

【0026】実施例1

MFR=50のアイソタックチックポリプロピレン樹脂を原料として、公知のスパンボンド法によりスパンボンド不織布を得た。スパンボンド不織布を構成するポリプロピレン繊維の繊維度は2.1d、スパンボンド不織布の目付は、20g/㎡であった。このスパンボンド不織布を有効乾燥機2.0mのスルーエア型ドライヤーに導入し、温度130℃、ライン速度120m/分にて熱処理を行った。このときの熱処理時間は、1.0秒であった。得られた不織布は、上記の試験法により試験し、品質を評価した。結果を表1に示す。

【0027】実施例2

実施例1と同様のスパンボンド不織布を用意し、有効乾

線長2.0mのスルーエアー型ドライヤーに導入し、温度130℃、ライン速度30m/分にて熱処理を行った以外は、実施例1と同様に柔軟化処理を行った。このときの熱処理時間は4.0秒であった。得られた不織布は、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。なお熱処理前後のDSC測定時の融解熱量の曲線を図1および図2に示す。

#### 【0028】実施例3

市販のスパンボンド不織布（目付：20g/m<sup>2</sup>、旭化成工業社製、商品名：エルトスP303020）を有効乾線長2.0mのスルーエアー型ドライヤーに導入し、温度120℃、ライン速度120m/分にて熱処理を行った。このときの熱処理時間は1.0秒間であった。得られた不織布は、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。

#### 【0029】比較例1

実施例1と同様のスパンボンド不織布を用意し、有効乾線長2.0mのスルーエアー型ドライヤーに導入し、温度160℃、ライン速度120m/分にて熱処理を行った以外は、実施例1と同様に柔軟化処理を行った。このときの熱処理時間は1.0秒であった。得られた不織布は、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。

#### 【0030】比較例2

実施例1と同様のスパンボンド不織布を用意し、有効乾線

線長2.0mのスルーエアー型ドライヤーに導入し、温度80℃、ライン速度30m/分にて熱処理を行った以外は、実施例1と同様に柔軟化処理を行った。このときの熱処理時間は4.0秒であった。得られた不織布は、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。

#### 【0031】比較例3

実施例1と同様のスパンボンド不織布を用意し、有効乾線長0.3mのスルーエアー型ドライヤーに導入し、温度130℃、ライン速度180m/分にて熱処理を行った以外は、実施例1と同様に柔軟化処理を行った。このときの熱処理時間は0.1秒であった。得られた不織布は、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。

#### 【0032】比較例4

実施例1と同様のスパンボンド不織布を用意した。この不織布を熱処理を行わず、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。

#### 【0033】比較例5

実施例3と同様の市販のスパンボンド不織布を用意した。この不織布を熱処理を行わず、上記の試験法により、品質を評価した。結果を表1に示す。

#### 【0034】

#### 【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
融解熱量のピーク									
第一次ピーク	℃	154.3	156.6	161.5	165.5	158.2	158.5	156.6	161.4
第二次ピーク	℃	163.6	165.5	165.3	158.6	—	—	—	—
不織布の性能									
表面強度	点	5	5	4	3	5	4	5	4
引張強度	MPa	3.1	4.8	4.7	3.7	4.8	4.9	4.9	5.0
	kgf/50mm	2.8	2.7	1.9	3.2	2.7	2.5	2.6	1.7
曲げ剛性	g・cm <sup>2</sup> /cm	0.025	0.020	0.023	0.060	0.045	0.047	0.043	0.034
風合い	点	66	98	92	14	57	61	55	65

【0035】表1からわかるように、本発明に係るスパンボンド不織布（実施例1～3）は、熱処理を施さない場合（比較例4、比較例5参照）と比較して、表面強度、引張強度は同等であるが、曲げ剛性が小さく柔軟性があり、さらに良好な風合いを有する。

【0036】一方、熱処理温度が高すぎる場合（比較例1）、熱処理による結晶化が進むとともに部分的にスパンボンドを構成するポリプロピレン繊維が相互に融合し、未処理のものよりも曲げ剛性が高くなり、硬い風合いの不織布となった。これは結晶構造の変化がDSCの融解熱量のピークにも現れており、第一次ピークの温度が165.5℃、第二次ピークの温度が158.6℃となっており、融解熱量の大きい第一次ピークの温度のほうが第二次ピークの温度より高いものとなっている。

【0037】熱処理温度が低すぎる場合（比較例2）や熱処理時間が短すぎる場合（比較例3）には、熱処理によっても結晶構造に十分な変化が与えられず、未処理の場合と風合いは差のないものとなっており、柔軟化の向上が認められない。

#### 【発明の効果】

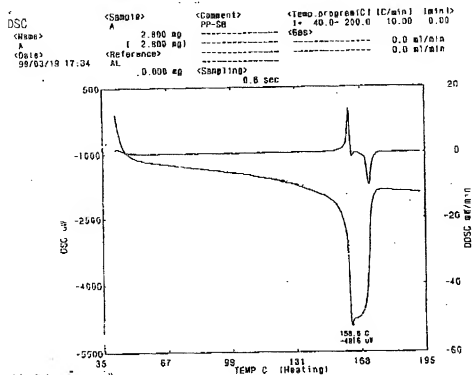
本発明に係るスパンボンド不織布は、その優れた表面強度や引張強度を損なうことなく、かつ柔軟で良好な風合いを有し、紙おむつや生理用ナプキン等の衛生材料の表面材や外装材、使い捨て衣料等に好適に使用することが可能となり、その産業に寄与するとする大である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】は、熱処理前のスパンボンド不織布を構成するポリプロピレン繊維のDSC曲線である。

【図2】は、熱処理温度130℃、熱処理時間4秒で熱 \* 繊維のDSC曲線である。  
 処理後のスパンボンド不織布を構成するポリプロピレン\*

【図1】



【図2】

